

# norme européenne

# norme française

**NF EN ISO 13850**  
**Septembre 2008**

Indice de classement : **E 09-053**

**ICS : 13.110**

Sécurité des machines

## Arrêt d'urgence

### Principes de conception

E : Safety of machinery — Emergency stop — Principles for design

D : Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze

### *Norme française homologuée*

par décision du Directeur Général d'AFNOR le 6 août 2008 pour prendre effet le 6 septembre 2008.

Remplace la norme homologuée NF EN ISO 13850, de janvier 2007.

### *Correspondance*

La Norme européenne EN ISO 13850:2008 a le statut d'une norme française et reproduit intégralement la Norme internationale ISO 13850:2006.

### *Analyse*

Le présent document appartient à la série des normes de type B1 (traitant d'aspect de la sécurité pour une large gamme de machines). Il spécifie les exigences fonctionnelles et les principes de conception des arrêts d'urgence indépendants du type d'énergie utilisée pour commander la fonction.

Il vient en appui de la Directive «Machines» 98/37/CE amendée par la Directive 98/79/CE (voir Annexe ZA) et de la Directive «Machines» 2006/42/CE (voir Annexe ZB).

### *Descripteurs*

**Thésaurus International Technique** : sécurité des machines, prévention des accidents, dispositif de sécurité, commande de machine, arrêt, mesure d'urgence, conception, exigence, défaillance, symbole graphique.

### *Modifications*

Par rapport au document remplacé, ajout d'une nouvelle annexe ZB venant à l'appui de la Directive «Machines» 2006/42/CE.

### *Corrections*



## Membres de la commission de normalisation

Président : M FRUGIER

Secrétariat : M BEZOS et MME FAUTRAS — UNM

MLLE	AIMÉ	AMICS
M	BALLAY	UTE
M	BARDAILLE	RENAULT AUTOMOBILES
M	BATAILLÉ	INRS
M	BERNARDEAU	MEISER
M	BRUHL	CEA CEN FAR
M	CHARPENTIER	INRS
M	CIVET	AFNOR
M	COLUMEAU	SEPRO ROBOTIQUE
M	COMMO	AFNOR
M	CORNEILLE	UTE
M	DEBATTISTA	EDF
M	DELMAS	CRAM
M	DERIEUX	PROFLUID
M	DOUCHIN	TROAX
M	DUQUESNE	GIMELEC
MME	DUSSAUGEY	CISMA
M	FABRE	SYNAMAP
M	FAUQUET	KUKA SYSTEMS France
M	FORTUNE	ABB France
M	FRUGIER	FIM
M	GALAND	STARTEC
M	GAMBELLI	FIM
MME	GINESTY	MINISTERE DU TRAVAIL DES RELATIONS SOCIALES ET DE LA SOLIDARITE
M	GIVET	JAY ELECTRONIQUE
M	GUILLARD	ARTEMA
M	HIRTH	CRAM ALSACE MOSELLE
M	LAMOUR	PSA PEUGEOT CITROEN
M	LE SEPT	PCI
M	LEMOING	HONEYWELL COMETA
M	LEONARD	SCHNEIDER ELECTRIC
M	MAZET	CETIM
M	MELETON	CETIM
M	MOGE	HOBART
M	MUGNIER	GAMESYSTEM
M	MULLER-WELT	GMW-CONSULTING
M	MUNOZ	AIR LIQUIDE WELDING
M	PALMIER	COMAU SYSTEME France
M	PAQUET	SMURFIT CELLULOSE DU PIN
M	PARASCANDOLO	SYMOP
M	PATUREL	DITO ELECTROLUX
M	PICART	MINISTERE DU TRAVAIL DES RELATIONS SOCIALES ET DE LA SOLIDARITE
MME	PIERRE	UTE
MME	PROTIC	AFNOR
M	REGNIER	DANTHERM FILTRATION
M	ROLLAND	PSA PEUGEOT CITROEN
MME	SAILLET	AFNOR
M	VACCARI	CENTRE D'ESSAIS DES PROPULSEURS DE SACLAY

## Avant-propos national

### Références aux normes françaises

La correspondance entre les normes mentionnées à l'article «Références normatives» et les normes françaises identiques est la suivante :

CEI 60204-1 : NF EN 60204-1 (indice de classement : C 79-130)

CEI 60947-5-5 : NF EN 60947-5-5 (indice de classement : C 63-148)

Les autres normes mentionnées à l'article «Références normatives» qui n'ont pas de correspondance dans la collection des normes françaises sont les suivantes (elles peuvent être obtenues auprès d'AFNOR) :

CEI 60417-DB : Base de données en ligne

**Version française**

**Sécurité des machines — Arrêt d'urgence — Principes de conception  
(ISO 13850:2006)**

Sicherheit von Maschinen — Not-Halt —  
Gestaltungsleitsätze  
(ISO 13850:2006)

Safety of machinery — Emergency stop —  
Principles for design  
(ISO 13850:2006)

La présente Norme européenne a été adoptée par le CEN le 25 mai 2008.

Les membres du CEN sont tenus de se soumettre au Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, qui définit les conditions dans lesquelles doit être attribué, sans modification, le statut de norme nationale à la Norme européenne.

Les listes mises à jour et les références bibliographiques relatives à ces normes nationales peuvent être obtenues auprès du Centre de Gestion ou auprès des membres du CEN.

La présente Norme européenne existe en trois versions officielles (allemand, anglais, français). Une version dans une autre langue faite par traduction sous la responsabilité d'un membre du CEN dans sa langue nationale et notifiée au Centre de Gestion, a le même statut que les versions officielles.

Les membres du CEN sont les organismes nationaux de normalisation des pays suivants : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République Tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

**CEN**

COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Europäisches Komitee für Normung  
European Committee for Standardization

**Centre de Gestion : rue de Stassart 36, B-1050 Bruxelles**

## **Avant-propos**

Le texte de l'ISO 13850:2006 a été élaboré par le Comité Technique ISO/TC 199 «Sécurité des machines» de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO) et a été repris comme EN ISO 13850:2008 par le Comité Technique CEN/TC 114 «Sécurité des machines et appareils», dont le secrétariat est tenu par DIN.

Cette Norme européenne devra recevoir le statut de norme nationale, soit par publication d'un texte identique, soit par entérinement, au plus tard en décembre 2008, et toutes les normes nationales en contradiction devront être retirées au plus tard en décembre 2008.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. Le CEN et/ou le CENELEC ne saurait [sauraient] être tenu[s] pour responsable[s] de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

Le présent document remplace l'EN ISO 13850:2006.

Le présent document a été élaboré dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission Européenne et l'Association Européenne de Libre Échange et vient à l'appui des exigences essentielles de la (de) Directive(s) CE.

Pour la relation avec la (les) Directive(s) CE, voir les annexes ZA et ZB, informative, qui font partie intégrante du présent document.

Selon le Règlement Intérieur du CEN/CENELEC, les instituts de normalisation nationaux des pays suivants sont tenus de mettre cette Norme européenne en application : Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Islande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Norvège, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie, Suède et Suisse.

## **Notice d'entérinement**

Le texte de l'ISO 13850:2006 a été approuvé par le CEN comme EN ISO 13850:2008 sans aucune modification.

**Annexe ZA**

(informative)

**Relation entre la présente Norme européenne  
et les exigences essentielles de la Directive européenne 98/37/CE**

La présente Norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission européenne et par l'Association européenne de libre échange afin d'offrir un moyen de se conformer aux exigences essentielles de la Directive Nouvelle approche 98/37/CE amendée par la Directive 98/79/CE sur les machines.

Une fois la présente norme citée au Journal officiel des Communautés européennes (JOCE) au titre de ladite Directive et dès sa reprise en norme nationale dans au moins un État membre, la conformité aux articles normatifs de cette norme confère, dans les limites du domaine d'application de la norme, présomption de conformité aux exigences essentielles du 1.2.4 de ladite Directive et de la réglementation AELE associée.

**AVERTISSEMENT** : D'autres exigences et d'autres Directives UE peuvent être applicables au(x) produit(s) relevant du domaine d'application de la présente norme.

## **Annexe ZB**

(informative)

### **Relation entre la présente Norme européenne et les exigences essentielles de la Directive européenne 2006/42/CE**

La présente Norme européenne a été élaborée dans le cadre d'un mandat donné au CEN par la Commission européenne et par l'Association européenne de libre échange afin d'offrir un moyen de se conformer aux exigences essentielles de la Directive Nouvelle approche 2006/42/CE sur les machines.

Une fois la présente norme citée au Journal officiel des Communautés européennes (JOCE) au titre de ladite Directive et dès sa reprise en norme nationale dans au moins un État membre, la conformité aux articles normatifs de cette norme confère, dans les limites du domaine d'application de la norme, présomption de conformité aux exigences essentielles du 1.2.4 de ladite Directive et de la réglementation AELE associée.

**AVERTISSEMENT** : D'autres exigences et d'autres Directives UE peuvent être applicables au(x) produit(s) relevant du domaine d'application de la présente norme.

## Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 13850 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 199, *Sécurité des machines*, et le Comité d'études CEI/CE 44, *Sécurité des machines — Aspects électrotechniques*.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition (ISO 13850:1996), dont elle constitue une révision technique. En particulier, elle inclut les modifications techniques significatives suivantes:

- a) le réarmement de la commande de l'arrêt d'urgence doit se faire de façon manuelle (voir 4.1.6);
- b) les dispositifs d'arrêts d'urgence doivent utiliser un accrochage mécanique (voir 4.4.3).

## Introduction

Dans le domaine de la sécurité des machines, les normes sont structurées de la manière suivante:

- a) **Normes de type A** (normes fondamentales de sécurité), précisant des notions fondamentales, des principes de conception et des aspects généraux relatifs aux machines.
- b) **Normes de type B** (normes génériques de sécurité), traitant d'un aspect de la sécurité ou d'un type de dispositif conditionnant la sécurité valable pour toutes les machines ou pour une large gamme de machines:
  - normes de type B1 traitant d'aspects particuliers de la sécurité (par exemple, distances de sécurité, température de surface, bruit);
  - normes de type B2 traitant de dispositifs conditionnant la sécurité (par exemple, commandes bimanuelles, dispositifs de verrouillage, dispositifs sensibles à la pression, protecteurs).
- c) **Normes de type C** (normes de sécurité par catégorie de machines), traitant des prescriptions de sécurité détaillées s'appliquant à une machine particulière ou à un groupe de machines particulier.

Le présent document est une norme de type B2 telle que définie dans l'ISO 12100-1.

Lorsque des dispositions de la norme de type C diffèrent de celles indiquées dans une norme de type A ou de type B, ces dispositions prévalent sur celles des autres normes, et ce pour les machines conçues et fabriquées conformément aux spécifications de la norme de type C.



# Sécurité des machines — Arrêt d'urgence — Principes de conception

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie les exigences fonctionnelles et les principes de conception des arrêts d'urgence, indépendamment du type d'énergie utilisée pour commander la fonction.

Elle s'applique à toutes les machines, à l'exception

- des machines dans lesquelles la mise en œuvre d'un arrêt d'urgence ne réduirait pas le risque, et
- des machines portatives tenues à la main et des machines guidées à la main.

La présente Norme internationale ne traite pas des fonctions telles que l'inversion ou la limitation du mouvement, la déflexion, l'interposition d'un écran, le freinage ou la déconnexion qui peuvent faire partie de la fonction arrêt d'urgence.

## 2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60204-1:2005, *Sécurité des machines — Équipement électrique des machines — Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-5-5:2005, *Appareillage à basse tension — Partie 5-5: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande — Appareil d'arrêt d'urgence électrique à accrochage mécanique*

CEI 60417-DB:2002, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel* (base de données en ligne)

## 3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les termes et définitions suivants s'appliquent.

### 3.1

#### **arrêt d'urgence**

#### **fonction arrêt d'urgence**

fonction destinée à

- parer à des phénomènes dangereux en train d'apparaître ou atténuer des phénomènes dangereux existants pouvant porter atteinte à des personnes, à la machine ou au travail en cours,
- être déclenchée par une action humaine unique

NOTE 1 Pour les besoins de la présente Norme internationale, les phénomènes dangereux sont ceux qui peuvent apparaître lors

- d'irrégularités fonctionnelles (par exemple dysfonctionnement de la machine, propriétés inacceptables du matériau traité, erreurs humaines),
- du fonctionnement normal.

NOTE 2 Adaptée de l'ISO 12100-1:2003, définition 3.37.

### 3.2

#### **appareil d'arrêt d'urgence**

appareil de commande manœuvré manuellement et utilisé pour initier une fonction d'arrêt d'urgence

[CEI 60947-5-5:2005, définition 3.2]

### 3.3

#### **actionneur**

mécanisme de puissance utilisé pour animer une machine

[CEI 60204-1:2005, définition 3.36]

### 3.4

#### **fonction de sécurité**

fonction d'une machine dont la défaillance peut provoquer un accroissement immédiat du(des) risque(s)

[ISO 12100-1:2003, définition 3.28]

## 4 Exigences de sécurité

### 4.1 Exigences générales

**4.1.1** La fonction arrêt d'urgence doit être disponible et opérationnelle à tout moment et doit être prioritaire par rapport à toutes les autres fonctions et opérations, dans tous les modes de fonctionnement de la machine, sans altérer aucun des moyens conçus pour libérer des personnes prises au piège. Aucun ordre de mise en marche (volontaire, involontaire ou intempestif) ne doit pouvoir être efficace sur les opérations ayant été arrêtées par l'initiation d'une fonction arrêt d'urgence, et cela jusqu'à ce que la fonction arrêt d'urgence soit réarmée manuellement.

Si les appareils d'arrêt d'urgence peuvent être déconnectés (par exemple des pendants d'apprentissage portables) ou si la machine peut être partiellement séparée de ses sources d'énergie, il convient de prendre soin d'éviter la confusion entre appareils de commande actifs et inactifs.

**4.1.2** La fonction arrêt d'urgence ne doit pas être utilisée comme substitut à des mesures de protection et autres fonctions de sécurité, mais il convient qu'elle soit conçue comme mesure de protection complémentaire. La fonction arrêt d'urgence ne doit pas compromettre l'efficacité des dispositifs de protection ou des dispositifs assurant d'autres fonctions de sécurité.

NOTE À cet effet, il peut être nécessaire de s'assurer de la continuité du fonctionnement des équipements auxiliaires tels que les dispositifs de serrage magnétique ou les dispositifs de freinage.

**4.1.3** La fonction arrêt d'urgence doit être conçue de telle sorte qu'après actionnement de l'actionneur d'arrêt d'urgence, les mouvements et opérations hasardeux de la machine sont arrêtés de façon appropriée, sans générer de phénomènes dangereux supplémentaires et sans aucune intervention supplémentaire de quiconque, conformément à l'appréciation du risque.

La mention «arrêté de façon appropriée» peut inclure

- le choix de la décélération optimale,

- le choix de la catégorie d'arrêt (voir 4.1.4), et
- l'utilisation d'une séquence de mise à l'arrêt préétablie.

La fonction arrêt d'urgence doit être conçue de sorte que la décision d'actionner l'organe de service d'arrêt d'urgence n'exige de l'opérateur aucune réflexion quant aux effets qui en résulteront.

**4.1.4** L'arrêt d'urgence doit fonctionner conformément à l'un des arrêts de catégorie suivants:

#### **Arrêt de catégorie 0**

Mise à l'arrêt par

- coupure immédiate de la puissance sur le(s) actionneur(s), ou
- déconnexion mécanique (débrayage) entre les éléments dangereux et leur(s) actionneur(s) et, si nécessaire, freinage.

#### **Arrêt de catégorie 1**

Arrêt contrôlé, avec maintien de la puissance sur le(s) actionneur(s) pour obtenir l'arrêt, puis coupure de la puissance une fois l'arrêt obtenu.

On peut citer comme exemples de coupure de la puissance

- la coupure de l'alimentation électrique sur le(s) moteur(s) électrique(s) de la machine,
- le débrayage des éléments mobiles de la machine de leur source d'énergie mécanique,
- le blocage de l'alimentation en fluide des actionneurs hydrauliques/pneumatiques de la machine.

**4.1.5** Le choix de soit l'arrêt de catégorie 0, soit l'arrêt de catégorie 1, conformément à 4.1.4, doit être déterminé par l'appréciation du risque de la machine (voir aussi la CEI 60204-1: 2005, 9.2.5.4.2).

**NOTE** Les exigences pour les systèmes de commande relatifs à la sécurité peuvent être fournies dans l'ISO 13849-1 et dans la CEI 62061, entre autres.

**4.1.6** Une fois que l'actionnement de l'organe de service d'arrêt d'urgence a cessé après l'émission d'un ordre d'arrêt d'urgence, l'effet de cet ordre doit être maintenu jusqu'à ce qu'il soit réarmé manuellement. Ce réarmement ne doit être possible qu'à l'endroit où l'ordre d'arrêt d'urgence a été initié. Le réarmement de l'appareil ne doit pas redémarrer la machine mais seulement autoriser le redémarrage. Il ne doit pas être possible de redémarrer la machine tant qu'un réarmement manuel des appareils d'arrêt d'urgence n'a pas été réalisé à chaque endroit où l'arrêt d'urgence a été initié.

## **4.2 Exigences pour l'équipement électrique d'arrêt d'urgence**

L'équipement électrique utilisé pour l'arrêt d'urgence doit être conforme aux exigences appropriées de la CEI 60204-1. En ce qui concerne les dispositions pour le(s) appareil(s) d'arrêt d'urgence, voir 4.4 et la CEI 60947-5-5.

## **4.3 Conditions de fonctionnement, influences environnementales**

Les composants, appareils et éléments utilisés pour réaliser la fonction arrêt d'urgence doivent être choisis, assemblés, interconnectés et protégés de façon à pouvoir fonctionner correctement dans les conditions de fonctionnement et d'environnement prévues. Cela implique la prise en compte:

- de la fréquence de manœuvre et de la nécessité d'essais périodiques, par exemple dans le cas de manœuvre non fréquente, et

- des effets dus, par exemple, aux vibrations, aux chocs, à la température, à la poussière, aux corps étrangers, à l'humidité, aux produits corrosifs et aux fluides.

#### 4.4 Appareil d'arrêt d'urgence

**4.4.1** L'appareil d'arrêt d'urgence doit être conçu pour être actionné facilement par l'opérateur et par les autres personnes qui ont besoin de le manœuvrer.

Les types d'organes de service pouvant être utilisés comprennent:

- les boutons-poussoirs de type champignon;
- les câbles, les cordes, les barres;
- les poignées;
- pour des applications particulières, les pédales sans capot de protection.

**4.4.2** Un appareil d'arrêt d'urgence doit être placé à chaque poste de commande opérateur, excepté lorsque l'appréciation du risque indique que ce n'est pas nécessaire, ainsi qu'en d'autres endroits déterminés par l'appréciation du risque. Il doit être positionné de façon à être aisément accessible et manœuvrable sans danger par l'opérateur et les autres personnes qui ont besoin de le manœuvrer. Il convient que les mesures de prévention des manœuvres intempestives ne compromettent pas l'accessibilité.

**4.4.3** L'appareil d'arrêt d'urgence doit fonctionner suivant le principe de l'action d'ouverture directe avec accrochage mécanique. Les appareils d'arrêt d'urgence électriques doivent être conformes à la CEI 60947-5-5.

NOTE On peut citer comme exemple de l'application de ce principe l'appareil d'arrêt d'urgence utilisant des contacts électriques à manœuvre d'ouverture directe. Conformément à la CEI 60947-5-1:2003, Annexe K, la manœuvre d'ouverture directe (d'un élément de contact) est l'accomplissement de la séparation des contacts résultant directement d'un mouvement de l'organe de commande et effectué au moyen de pièces non élastiques (par exemple sans l'intermédiaire de ressorts).

**4.4.4** En cas de défaillance de l'appareil d'arrêt d'urgence (y compris de la fonction de maintien), la génération de l'ordre d'arrêt doit être prioritaire sur la fonction de maintien. Le réarmement (par exemple le déblocage) de l'arrêt d'urgence ne doit pouvoir résulter que d'une action manuelle à l'endroit où l'arrêt d'urgence a été initié.

**4.4.5** L'organe de service d'un appareil d'arrêt d'urgence doit être de couleur ROUGE. Pour autant qu'un fond existe derrière l'organe de service et que cela soit réalisable, ce fond doit être de couleur JAUNE.

NOTE En cas d'utilisation de câbles ou de cordes, il peut être utile d'améliorer leur visibilité en leur attachant des fanions (voir aussi CEI 60204-1:2005, 10.7.3).

**4.4.6** Lorsque des étiquettes sont fournies, le symbole CEI 60417-5638 (BD:2002-10) doit être utilisé, voir Figure 1.

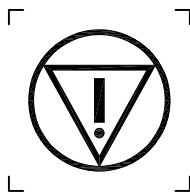


Figure 1 — Symbole (5638) de l'arrêt d'urgence

## 4.5 Utilisation de câbles ou cordes comme organes de service

**4.5.1** Lorsque des câbles ou des cordes sont utilisés comme organes de service d'arrêt d'urgence, ils doivent être conçus et positionnés de façon à faciliter leur utilisation. Il faut pour cela prendre en compte:

- la flèche nécessaire pour générer l'ordre d'arrêt d'urgence,
- la flèche maximale possible,
- la distance minimale entre le câble ou la corde et l'objet le plus proche situé au voisinage,
- la visibilité des câbles ou cordes pour les opérateurs (par exemple au moyen de fanions), et
- la force à appliquer et sa direction par rapport au câble ou à la corde pour actionner l'appareil d'arrêt d'urgence.

NOTE Lorsqu'il est probable que la manœuvre sera exécutée en tirant le câble selon son axe, il est nécessaire de s'assurer que la traction sur le câble dans une direction quelconque provoquera l'ordre d'arrêt d'urgence.

Voir aussi la CEI 60947-5-5.

**4.5.2** Des mesures doivent être prises pour éviter les phénomènes dangereux engendrés par la rupture ou le décrochage du câble ou de la corde (voir 4.4.4).

**4.5.3** Il convient que les moyens de réarmement de l'appareil d'arrêt d'urgence soient placés de sorte que toute la longueur du câble ou de la corde soit visible à partir de l'endroit où sont situés ces moyens.

**4.5.4** Les instructions pour l'utilisation doivent mentionner qu'après actionnement et avant réarmement, la machine doit être inspectée sur toute la longueur du câble ou de la corde afin de déterminer la raison de l'ordre d'arrêt.

## Bibliographie

- [1] ISO 12100-1:2003, *Sécurité des machines — Notions fondamentales, principes généraux de conception — Partie 1: Terminologie de base, méthodologie*
- [2] ISO 13849-1, *Sécurité des machines — Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité — Partie 1: Principes généraux de conception*
- [3] CEI 60947-5-1:2003, *Appareillage à basse tension — Partie 5-1: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande — Appareils électromécaniques pour circuits de commande*
- [4] CEI 62061, *Sécurité des machines — Sécurité fonctionnelle des systèmes de commande électriques, électroniques et électroniques programmables relatifs à la sécurité*